

**Abstract**

*The present energetic equipment is of a rather high quality. However the efficiency of the projects supplying customers with power based on the use of renewable sources of energy is low. Such situation may be provoked by the lack of a single method of grounding a configuration of corresponding projects of renewable energy. The given article is first to develop a road map with configuration identification of renewable energy projects. It is based upon a systemic approach and forces the implementation of imitational simulation. It gives the opportunity to ground the projects' configuration, to determine the sequence of intermediate configuration implementation and to evaluate the efficiency of such project in general. The final results may be a basis for the identification of the configuration of the projects of the system-product for supplying the customers with energy using the renewable power sources under conditions of the adequate information about the objects of configuration and the projects environmental as they are unique within each situation*

**Keywords:** system-product, configuration, projects, road map, efficiency, renewable energy, power supply

У статті запропонована технологія розподілу ресурсів на підприємстві в умовах обмеження ресурсів. Запропонована технологія містить у собі моделі розподілу ресурсів і методику визначення раціональних заявок на розподіл ресурсу. Дана технологія може бути інтегрована в існуючі системи підтримки й прийняття рішень або сформована у власну підсистему розподілу ресурсів, що мають дефіцит

**Ключові слова:** моделі розподілу, ресурс, дефіцит ресурсу

В статье предложена технология распределения ресурсов на предприятии в условиях ограничения ресурсов. Предложенная технология включает в себя модели распределения ресурсов и методику определения рациональных заявок при распределении ресурса. Данная технология может быть интегрирована в существующие системы поддержки и принятия решений или сформирована в собственную подсистему распределения ресурсов, имеющих дефицит

**Ключевые слова:** модели распределения, ресурс, дефицит ресурса

УДК 004.942+338.27

# ТЕХНОЛОГИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕНИЯ РЕСУРСОВ

**М. А. Гринченко**

Кандидат технических наук, доцент\*

Контактный тел.: (057) 707-68-24

E-mail: mgrinchenko@list.ru

**Е. А. Тарапата\***

Контактный тел.: 099-513-64-46

E-mail: shade.of.freedom@gmail.com

\*Кафедра стратегического управления  
Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт»  
ул. Фрунзе, 21, г. Харьков, Украина, 61002

## 1. Введение

Учитывая сложную экономическую ситуацию в Украине, а также зависимость поступления энергоносителей от внешнеэкономической и политической деятельности руководства страны, всё больше владельцев автомобилей на территории Украины задумывается о переходе на альтернативные виды топлива. Не исключением являются и автотранспортные предприятия такси (АТП), которые вынуждены увеличивать себестоимость предоставляемых услуг и в результате терять большой сегмент рынка. Учитывая тот факт, что в Украине довольно большое количество предприятий по производству электроэнергии, можно считать, что альтернативой бензину, газу и дизельному топли-

ву является электроэнергия, как ресурс для автотранспорта.

Опираясь на эти факты, следует отметить, что перспективы использования электромобилей в качестве основной альтернативы для замены текущих автопарков современных автотранспортных предприятий очень велики. Однако, наряду с несомненными преимуществами электромобилей, такими как простота обслуживания, эксплуатация и низкая стоимость зарядки, существует один существенный недостаток – современные серийные электромобили имеют очень ограниченный ресурс по дальности передвижения (около 120-150 км на одном заряде батареи) [1]. Данный недостаток является существенной проблемой при переходе АТП такси на электромобили в качестве

передвижного состава, что создаёт ограничения на выполнение всех поступающих заявок от потребителей. С другой стороны, увеличению общей прибыли предприятия способствует увеличение количества перевозок на короткие расстояния, что связано с фиксированной стоимостью минимального заказа.

Данная задача может рассматриваться как задача распределения ресурса, имеющего дефицит, где в качестве ресурса выступает заряд батареи электромобиля, а в качестве запросов на распределение ресурса выступает количество заряда, необходимое для выполнения заказа. Для решения данной задачи были выбраны методы, которые позволяют сформировать технологию распределения ресурсов между равнозначными заявками, которые необходимо выполнить полностью.

## 2. Постановка задачи

Автотранспортное предприятие моделируется как открытая система, которая включает набор объектов, что могут иметь определенный объем дефицита ресурса, учитывая набор заказов поступающих извне. Результатом становится необходимость разработки формализованных методов поддержки принятия решений для рационального распределения ресурсов между заявками.

Для решения данной задачи были рассмотрены существующие методы и модели распределения ресурсов [2-5], сформирован ряд условий, которые данные модели должны удовлетворять, а именно: в результате распределения заявка должна быть выполнена полностью; количество выполненных заявок должно быть максимальным; общая прибыль от выполнения заявок должна стремиться к максимуму при соблюдении двух предыдущих требований.

Решение данной задачи должно быть реализовано в унифицированном модуле распределения ресурсов, который интегрируется в общую систему поддержки принятия решений на предприятии. Данный модуль содержит подсистему подготовки запросов, подсистему распределения ресурсов и подсистему подготовки результатов.

В подсистеме подготовки запросов реализованы механизмы конвертации поступающих на вход неформализованных запросов на распределение ресурса в унифицированный формат для дальнейшего решения задачи. Каждому из конвертированных объектов присваивается уникальный идентификатор подсистемы, который сопоставляется с форматом на выходе из подсистемы.

Подсистема распределения ресурсов содержит методы для эффективного распределения ресурса, имеющего дефицит. Выбраны два базовых метода распределения ресурсов: метод открытого распределения ресурсов и метод обратных приоритетов распределения ресурсов. Они интегрируются в технологию распределения ресурсов, позволяя компенсировать при этом недостатки обоих.

Подсистема подготовки результатов работы содержит механизмы конвертации, которые синхронизируют полученные результаты с уникальными идентификаторами запросов на распределение.

Данная работа посвящена вопросам распределения ресурсов на предприятии в условиях ограниченности ресурсов.

## 3. Обобщенная технология процесса распределения ресурсов

Подсистема распределения ресурсов позволяет обрабатывать поступающую на вход информацию о заявках на распределение ресурса. В итоге обособленно выбираются заявки, выполнение которых даст максимальную общую прибыль. Входными данными для данной технологии является массив заявок на распределение ресурса.

Основными параметрами данной технологии являются:  $S_i$  - объем ресурса, запрашиваемый по заявке;  $R$  - доступный объем ресурса;  $n$  - количество заявок в системе;  $R/n$  - среднее значение доступного ресурса для распределения на каждую поступившую заявку;  $\gamma$  - коэффициент приоритета, формирующийся на основе показателя эффекта, приоритетными считаются заявки, приносящие наибольшую общую прибыль;  $A_j$  - эффект, соответствующий полезному действию от освоения ресурса, полученного по запросу заявки;  $V_j$  - массив заявок, запросы которых могут быть удовлетворены в полной мере, при соблюдении условия выполнения максимального количества заявок;  $V_j^*$  - массив заявок при рациональном распределении ресурса согласно методу обратных приоритетов.

Рассмотрим обобщенную технологию, приведенную на рис. 1, которая состоит из двух этапов.

На первом этапе осуществляется формирование массива заявок на ресурсы, которые могут быть гарантированно выполнены при соблюдении условия выполнения максимально возможного количества заявок. Это достигается путем равномерного распределения объема ресурса  $R$  между всеми заявками.

На втором этапе осуществляется выбор заявки из всего массива заявок сформированного на первом этапе. Выбирают заявки, выполнение которых принесёт максимальную общую прибыль при минимальных затратах ресурса. Это достигается за счет сравнения объемов ресурсов, выделяемых на первом этапе, и рационального распределения ресурса на основании метода обратных приоритетов.

Наименьшая разность между рациональным набором стратегий согласно методу обратных приоритетов и запросом на распределение ресурса по заявке покажет наиболее рациональное направление распределения ресурсов, а оценка эффекта  $A_j$  даст возможность выбрать заявку, приносящую максимальную общую прибыль.

Результатирующими данными является заявка на требование, выполнение которой даст максимальный эффект при освоении полученного ресурса.

В качестве примера была выбрана ситуация подачи заявки для такси, входными данными выступал массив заявок содержащий первичную информацию о заказе. В данной ситуации, каждая из машин являлась электромобилем с ограниченным зарядом батареи. В роли требований выступали расстояния от машин до пассажиров. Применяя разработанную технологию и опираясь на поставленные требования полного выполнения запросов, из всего массива заявок выбираются заявки, которые гарантированно могут быть выполнены и приносят максимальный эффект (общую прибыль) от освоения ресурса выделенного по запросу заявок.

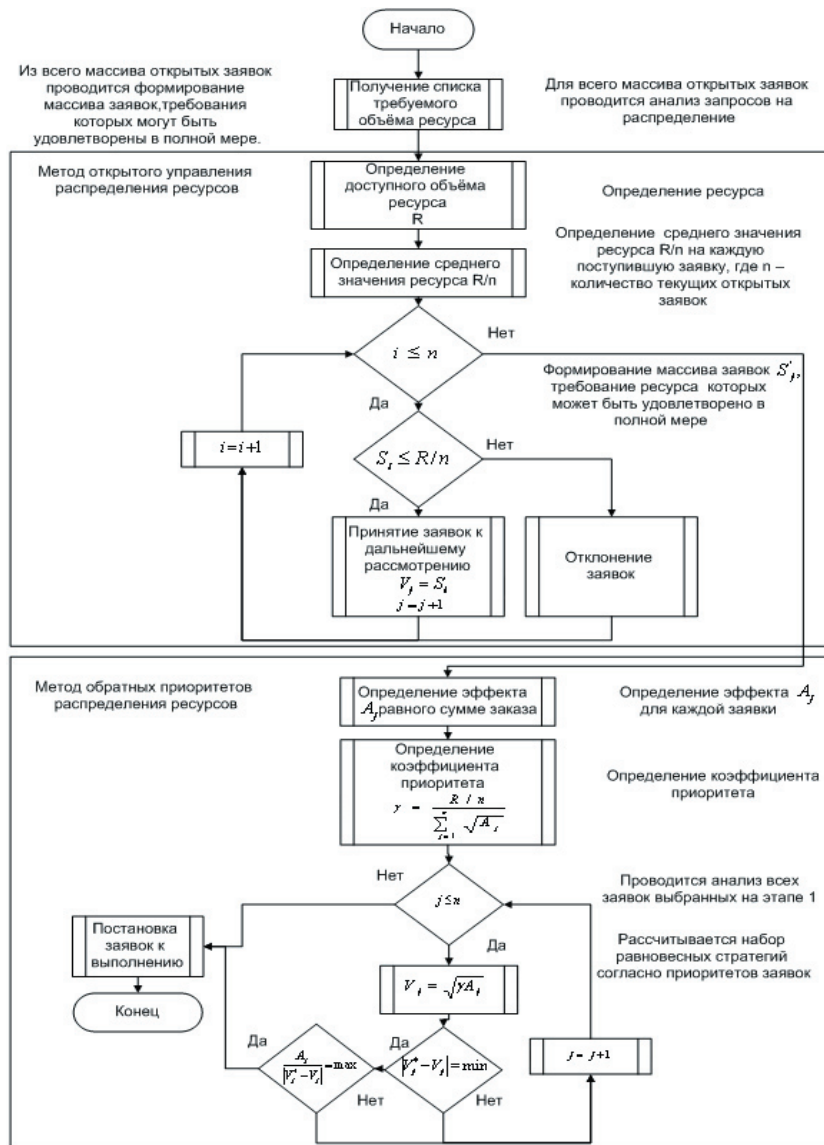


Рис. 1. Обобщенная технология процесса распределения ресурсов

#### 4. Выводы

Таким образом, была разработана технология распределения ресурсов, которая была апробирована на модели таксопарка, работающего на основе электро-

мобилей. Данная технология позволила получать заявки, выполнение которых принесет максимальную общую прибыль при минимальных затратах.

Поэтому, разработанная технология позволяет обоснованно принимать решения при выборе заявок, повышать эффективность деятельности предприятия и увеличивать его конкурентоспособность.

Перспективой дальнейшего развития данного исследования будет написание программного обеспечения реализующего разработанную технологию распределения ресурсов в рамках системы поддержки принятия решений на предприятии.

#### Литература

1. ВІО AUTO - первый официальный дистрибьютор электромобилей в Украине [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://bioauto.com.ua/>.
2. Новіков, Д. А. Моделі й методи керування портфелями проектів [Текст] / А. А. Матвеев, Д. А. Новіков. – М.: ПМСОФТ, 2005. – 206 с.
3. Ломкова, Е. Н. Економіко-математичні моделі керування виробництвом. Навч. посібник [Текст] / Е. Н. Ломкова, А. А. Епов. – Волгоград: РПК «Політехнік», 2005. – 67с.
4. Воронин, А. Н. Использование многокритериального распределения ограниченных ресурсов в инженерии программного обеспечения [Текст] / А. Н. Воронин // Инженерия программного обеспечения. – Х.: НАУ, 2010. – №3. – С. 19-26.
5. Huang, Z. Reinforcement learning based resource allocation in business process management [Текст] / Z. Huang, W.M.P. van der Aalst, X. Lu, H. Duan // Data & Knowledge Engineering. – 2011. – Т. 70, №1. – С. 127-145.

#### Abstract

Despite the large number of publications devoted to the task of resource allocation, for many companies it still remains an urgent task to develop an information system that would implement the model and the technology of distribution of scarce resources as an integrable subsystem in a decision support system. In the paper the problem of allocation of a scarce resource is solved based on the methodology of active systems, combining the advantages of the methods of open management and reverse priorities. The technology, developed for the distribution of requests between electric vehicles, is implemented in a resource allocation subsystem. The subsystem is one of the subsystems of the management information system of a taxi enterprise. Due to the architecture of software modules, which can be easily integrated into existing decision support systems, the obtained results can be used in various enterprises that face the need to solve the problem of resource allocation

**Keywords:** resource, model, technology, software, the problem of resource allocation